Ciencia e Ingeniería
Revista Interdisciplinar de Estudios en Ciencias Básicas e Ingenierías.
Año 2016, Julio-Diciembre, Vol. (3) N° (2) ISSN 2389-9484.
Universidad de La Guajira, Facultades de Ciencias Básicas y Aplicadas e Ingeniería.
La Guajira-Colombia.
Revista en Línea http://revistas.uniguajira.edu.co/index.php/cei



HERRAMIENTA WEB PARA LA MEDICION DE LA HUELLA DE CARBONO EN UNA UNIDAD ACADEMICA UNIVERSITARIA

WEB TOOL FOR THE MEASUREMENT OF THE CARBON FOOTPRINT IN A UNIVERSITY ACADEMIC UNIT

Yasmin Moya Villa[1], Benjamín Torres Cabarcas[2], Raúl Martelo Gomez[3]

[1] Universidad de Cartagena. Maestría de Ciencias Computacionales
[2]Estudiante tesista Universidad de Cartagena
[3]Universidad de Cartagena. Maestría en Informática

Recibido: Marzo 20 de 2016 Aceptado: Agosto 15 de 2016

RESUMEN

Mediante este documento se presenta y analiza el concepto de la huella de carbono, su origen y las herramientas para cuantificarla. En el marco del proyecto desarrollado, se elaboró la herramienta software que permite el cálculo de la huella de carbono para determinar el índice de CO2 (dióxido de carbono) que emite una unidad académica universitaria. Se definió como caso práctico el programa de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena modalidad presencial, en el desarrollo de sus actividades académicas y administrativas. La herramienta software se implementó en una plataforma web y se elaboró con tecnología Java Server Pages (JSP), todo esto soportado bajo el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, para colaborar a la divulgación de los resultados y sugerencias para la institución.

Palabras Clave: Huella de Carbono, Software, CO_2, Java Server Pages (JSP)

ABSTRACT

This document presents and analyzes the concept of the carbon footprint, its origin and the tools to quantify it. In the framework of the project developed, the software tool was developed that allows the calculation of the carbon footprint to determine the CO2 index (carbon dioxide) emitted by a university academic unit. It was defined as a practical case the System Engineering program of the Faculty of Engineering of the University of Cartagena face-to-face modality, in the development of its academic and administrative activities. The software tool was implemented on a web platform and was developed using Java Server Pages (JSP) technology, all supported under the use of information and communication technologies, to collaborate in the dissemination of results and suggestions for the institution.

Keywords: Carbon Footprint, Software, CO2, Java Server Pages (JSP)

1. INTRODUCCIÓN

Un número creciente de grupos sociales, empresariales y políticos de diferentes países y una parte importante de la comunidad científica están convencidos que el cambio climático es originado por las actividades humanas y que constituyen, por tanto, uno de los mayores desafíos ambientales que se pudiera interponer en el camino hacia el desarrollo sustentable en el presente siglo (WRI & Institute). Así también, es ampliamente aceptado que la causa de dicho fenómeno se encontraría en las altas concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero, las cuales serían responsables de aumentar la temperatura global del planeta (Pachauri, 2007).

En los últimos años se han desarrollado varias herramientas de cuantificación y metodologías para determinar el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero de individuos, organizaciones y unidades administrativas o territoriales, y la huella de carbono es una de ellas (Padgett, 2008). Por lo cual se elaboró una herramienta web que permite calcular la huella de carbono en una unidad académica universitaria. Como caso práctico, se definió el programa de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena, tomando como variables las actividades académicas y administrativas, se diseñó un modelo matemático el cual permite cuantificar la cantidad de dióxido de carbono emitido y,con dicha información, la universidad podrá tomar decisiones que permitan reducir el daño al medio ambiente causado en el desarrollo de sus actividades; a la vez, se propone un índice para el resto de universidades públicas del país.

La huella de carbono surge como una medida que busca concientizar a las personas sobre el gran daño generado al medio ambiente. Esta huella de carbono es una herramienta que se encarga de cuantificar la cantidad de emisiones de gases invernaderos, que son liberadas a la atmósfera debido a las actividades cotidianas.
El cálculo de la huella de carbono es fundamental gracias a que permite definir mejores objetivos y estrategias en cuanto a la reducción de emisiones de gases invernadero.

Las calculadoras de huella de carbono que existen actualmente en la web son elementales porque plantean sus cálculos basándose principalmente en variables como el transporte y la energía, dejando de lado otros factores como la cantidad de insumos orgánicos que se consume; por esta razón el índice que producen no muestra el impacto completo que sufre la atmosfera, por lo cual, en este proyecto se generó para el programa de Ingeniería de Sistemas presencial de la Universidad de Cartagena un índice que abarca de manera completa todas las actividades académicas e investigativas que puedan causar contaminación al medio ambiente.

Al inicio del proyecto se planteó como pregunta de investigación ¿Cómo hacer uso de las TIC's para facilitar el cálculo de la cantidad de dióxido de carbono que produce el programa de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena en el desarrollo de su misión?; como respuesta se desarrolló una herramienta web para la medición de la huella de carbono en una unidad académica universitaria.

La novedad de este proyecto radica en que el software no solo determina el índice de dióxido de carbono sino que también brinda sugerencias como posibles soluciones para

la disminución del índice generado, con ello se pretende contribuir a crear un pensamiento más concientizado y mejorar la poca cultura ambiental que se ve en la región. Desde el punto de vista social, este proyecto genera un impacto positivo dentro de la comunidad, elaborando acciones que sirvan para el control y reducción de las emisiones de dióxido de carbono. El diseño e implementación de la huella de carbono a través de una herramienta software, permitió observar como las TIC´s contribuyen a la mejora de la calidad de vida y a un desarrollo sostenible de la región.

II. METODOLOGIA

La investigación es de tipo documental y aplicada, se llevó a cabo bajo conceptos, investigaciones y proyectos realizados con anterioridad. Para recolectar la información se usó la entrevista, la revisión y análisis documental.

La herramienta web se desarrolló bajo RUP (Rational Unified Process) y tomó el cálculo de la huella de carbono centrado en la empresa, se recopilaron los datos referentes a los consumos directos e indirectos de materiales y energía del programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena. Se tuvo en cuenta el GhG Protocol, desarrollado por el WRI (world resources institute) y el WBCSD (World Business Council for Sustainable Development); y los modelos de "Carbon Footprint Ltda.", las fundaciones "Reduce tu Huella", "Colombia Verde" y "Carbon Zero", teniendo en cuenta las variables de emisiones de combustibles, emisiones de calor y energía, emisiones de electricidad y emisiones por consumo de productos orgánicos.

III. RESULTADOS

Uno de los principales resultados del proyecto es el modelo matemático implementado en la herramienta web, el cual tiene en cuenta: uso de laboratorios, matrícula académica, asignaturas y número de personas del programa.

Una característica adicional de la herramienta, es la emisión de recomendaciones dependiendo del resultado de la medición de la huella de carbono o de los eventos que más generan gases de efecto invernadero. En la prueba que se realizó en el primer semestre de 2014 se tuvo en cuenta estos puntos o recomendaciones para mitigar las futuras emisiones.

Al realizar la primera prueba con la herramienta, al programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena, se tuvo el siguiente resultado: el número de personas del programa fue el evento con el mayor índice de emisión de dióxido de carbono, seguido por asignaturas del programa, uso de laboratorios y por último la matricula académica, debido a que la matrícula académica solo se realiza a principio de semestre mientras los demás eventos están presentes todo el semestre.

Una vez se obtuvo el resultado de la segunda muestra, se realizó una comparación entre ambas. Se observó un aumento de 59391,6 KgCO2, con este aumento se determinó que el número de personas el fundamental, por eso para mitigar la huella de carbono producida se debe hacer aportes medioambientales como lo son implementar planes cero papel, todo en medios magnéticos para contrarrestar el

índice que se generó porque la otra forma es reducir el número de personas en el programa lo cual no es viable.

A pesar que aumentó el índice de dióxido de carbono en la segunda prueba lo importante fue que el software permitió tener claridad respecto a los principales emisores de gases de efecto invernadero en el programa y así plantear recomendaciones para aportar a su disminución.

IV. CONCLUSIONES

El cálculo de la huella de carbono genera un índice que puede ser controlado, teniendo en cuenta actividades que pueden ser elaboradas de manera más consciente con el medio ambiente.

El índice generado por las actividades del programa en el desarrollo de su misión, puede ser copiado por otras entidades fácilmente para que puedan crear su inventario de GEI.

Los parámetros correspondientes a los factores de emisión de las materias primas pueden ser cambiantes dependiendo del lugar de ubicación donde se realiza el cálculo y forma como son producidos.

Gracias a su estructuración, el modelo matemático y el software se pueden adaptar fácilmente a diferentes instituciones dentro del sector educativo, incluso a algunas empresas.

Se tuvo un resultado inesperado al pensar que se reducirá la huella de carbono del programa al momento de conocerla y aplicar las recomendaciones; pero la huella de carbono generada por el número de personas es un factor muy importante y este seguirá aumentando semestre a semestre.

El uso de las TIC’s tuvo un papel importante para el cálculo de la huella de carbono en la unidad académica en el desarrollo de su misión, debido a que fue fundamental al momento de planificar y gestionar toda la estructura del proyecto partiendo de la recolección y análisis de los datos hasta obtener un software eficiente para los fines previstos y de fácil uso.

V. RECOMENDACIONES

Además de las recomendaciones que arroja el software, que están más enfocadas a la parte ambiental, cabe resaltar que en cuanto al modelo utilizado se debe tener en cuenta que los parámetros están configurados con base en la ubicación geográfica de la unidad académica, por lo cual si se desea calcular la huella en otro lugar se tienen que editar los factores de emisión, aunque estos se pueden usar dentro del territorio colombiano.

Esta es una de las grandes ventajas de la herramienta software desarrollada en este proyecto, ya que permite parametrizar los índices de los factores de emisión de una

manera sencilla, por lo cual ésta herramienta se puede adaptar a cualquier entidad no solo educativa sino de ámbito empresarial.

Como trabajo futuro, se propone ampliar el modelo del cálculo de la huella de carbono para que esté en la capacidad de determinar el índice emitido por todas las actividades realizadas por la Universidad de Cartagena en el desarrollo de sus procesos misionales.

VI. BIBLIOGRAFÍA

World Business Council for Sustainable Development; and World Resources Institute. (2005).

Protocolo de gases invernadero. Mexico. Obtenido de World Business Council for Sustainable Development and World Resources Institute, septiembre de 2001.mpreso en México, diciembre de 2005: http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo_de_gei.pdf.

Bonet, S. A. (1991). *Gran enciclopedia educativa.* México: Zamora Ltda.

Cabarcas, A., Gomez, R., & Tovar, L. (2013). Software para mejorar la aplicación de técnicas cuantitativas en estudios prospectivos. *Cuadernos de administracion, 29*(49), 64-74. Obtenido de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225028225008

Pachauri, R. (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. *Ginebra: Cambridge University Press*.

Padgett, P. A. (2008). A Comparison of Carbon Calculators. *Environmental Impact Assessment*
Review, 106-119.

Rees, & Wackernagel. (1995). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth* .
Coloumbia: New Society Publishers.

WRI, & Institute, R. (s.f.). *The Green house Gas Protocol*. Recuperado el 15 de 08 de 2012, de A Corporate Accounting and Reporting Standard: http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/ghg-protocol-revised.pdf